

560,581

Rec'd PCT/71 23 OCT 2004

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. Oktober 2003 (23.10.2003)

PCT

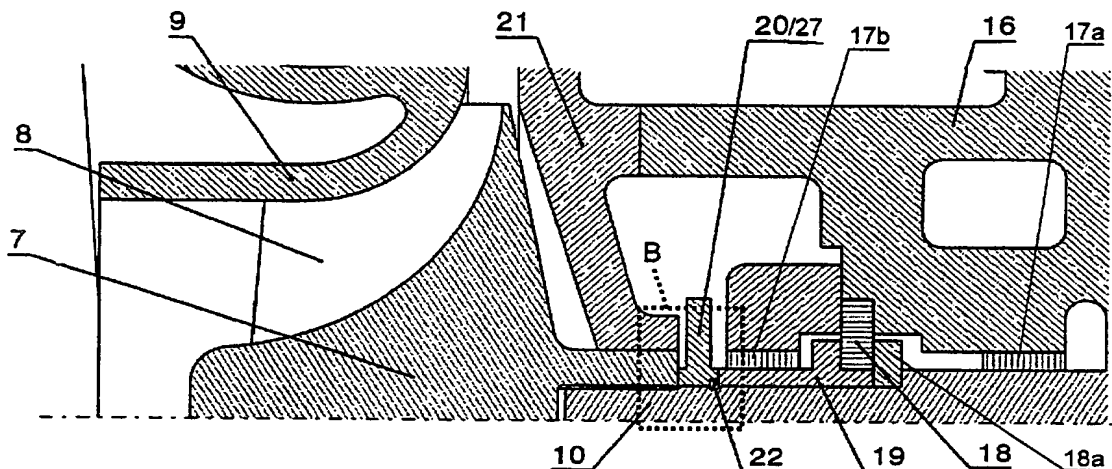
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/087541 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F01D 21/04**, (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
F02C 6/12 **US**): **ABB TURBO SYSTEMS AG** [CH/CH]; Brugger-
strasse 71a, CH-5400 Baden (CH).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH03/00237 (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KOPP, Adrian**
(22) Internationales Anmeldedatum: 10. April 2003 (10.04.2003) [CH/CH]; Sagiweg 4, CH-5416 Kirchdorf (CH). **GART-**
MANN, Marco [CH/CH]; Zürichstrasse 24, CH-5426
Lengnau (CH). **GWEHENBERGER, Tobias** [CH/CH];
Spyristrasse 20, CH-8044 Zürich (CH).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: **ABB SCHWEIZ AG**; Brown Boveri Strasse 6,
CH-5400 Baden (CH).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
- (30) Angaben zur Priorität: 02405293.8 12. April 2002 (12.04.2002) EP

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TURBO CHARGER WITH MEANS ON THE SHAFT FOR AXIALLY SECURING OF SAID SHAFT IF THE COMPRESSOR WHEEL BURSTS

(54) Bezeichnung: TURBOLADER MIT MITTEL AUF DER WELLE ZUR AXIALEN SICHERUNG DER BESAGTEN WELLE BEIM BERSTEN DES VERDICHTERRADES



(57) Abstract: The invention relates to a turbo charger (1) comprising a turbine (2) and a compressor (3) which is connected to the turbine (2). The turbine (2) contains a turbine wheel (4) and the compressor (3) contains a compressor wheel (7) which are arranged in a housing (5, 9, 16) and connected together by means of a shaft (10). In the operational mode, when the compressor wheel (7) becomes separated from the shaft (10), an axial force is exerted on the turbine wheel (4) and the shaft (10) connected thereto. A means (22, 25) is arranged on the shaft (10) connected to the turbine wheel (4) for axially securing the shaft and the turbine wheel connected thereto in the housing (5, 9, 16).

(57) Zusammenfassung: Bei einem Turbolader (1), umfassend eine Turbine (2) und einen mit der Turbine (2) verbundenen Verdichter (3), enthält die Turbine (2) ein Turbinenrad (4) und der Verdichter (3) ein Verdichterrad (7), welche mittels einer Welle (10) miteinander verbunden und in einem Gehäuse (5, 9, 16) angeordnet sind. Im Betriebsfall beim Abtrennen des Verdichterrades (7) von der Welle (10) wirkt auf das Turbinenrad (4) und die damit verbundene Welle (10) eine axiale Kraft. Auf der mit dem Turbinenrad (4) verbundenen Welle (10) ist ein Mittel (22, 25) zur axialen Sicherung der Welle und des damit verbundenen Turbinenrades im Gehäuse (5, 9, 16) angeordnet.

WO 03/087541 A1



CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO,
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

- (84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Turbolader

TURBOLADER MIT MITTEL AUF DER WELLE ZUR AXIALEN SICHERUNG DER BESAGTEN WELLE
BEIM BERSTEN DES VERDICTERRADES

BESCHREIBUNG

Technisches Gebiet

Stand der Technik

Mittels Turboladern können die Abgase einer Brennkraftmaschine zur Verdichtung für die der Brennkraftmaschine zugeführte Verbrennungsluft genutzt werden. Dazu weist der Turbolader eine Turbine und einen Verdichter auf, die auf einer gemeinsamen Welle sitzen. Die Abgase der Brennkraftmaschine werden in der Turbine entspannt und in Drehenergie umgewandelt. Die gewonnene Drehenergie wird mittels der Welle auf den Verdichter übertragen, welcher die der Brennkraftmaschine zugeführte Luft verdichtet. Durch die Verwendung der Energie der Abgase zur Verdichtung der dem Verbrennungsprozess in der Brennkraftmaschine zugeführten Luft, kann der Verbrennungsprozess und die Energieausbeute der Brennkraftmaschine optimiert werden.

Da bei Turboladern üblicherweise der Mittelteil des Gehäuses wegen des darin enthaltenen Lagers vorgefertigt und geschlossen oder eventuell sogar einstückig ist, kann das Verdichterrad erst beim Zusammenbau des Turboladers mit der Welle und dem darauf befestigten Turbinenrad verbunden werden, damit die Baugruppe Turbine-Welle-Verdichter überhaupt in das Gehäuse eingebaut werden kann. Nachteil dieses Aufbaues ist, dass bei einem Bersten des Verdichterrades

BESTÄTIGUNGSKOPIE

die Welle nicht mehr im Gehäuse und durch die Lager axial fixiert ist und es wegen den durch das Turbinenrad erzeugten Axialkräften zu einem axialen Austritt der Welle aus dem Gehäuse kommen kann. Um dies möglichst zu verhindern, werden üblicherweise das Gehäuse oder ein am Gehäuse angebrachter Abgaskrümmer oder Plattendiffusor oder Auspuff so verstärkt, dass abbrechende Teile oder die Welle sicher im Gehäuse gehalten werden. Diese Verstärkungen sind jedoch relativ teuer und aufwendig, und bei hohen durch das Turbinenrad erzeugten axialen Kräften auf die Welle, kann diese trotzdem aus dem Gehäuse austreten und zu schweren Unfällen führen.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Turbolader der eingangs genannten Art eine einfache und kostengünstige Vorrichtung zur Verhinderung des Austretens der Welle aus dem Gehäuse vorzuschlagen.

Erfindungsgemäss wird dies durch die Merkmale des ersten Anspruches erreicht.

Kern der Erfindung ist es also, dass auf der mit dem Turbinenrad verbundenen Welle ein Mittel zur axialen Sicherung der Welle und des damit verbundenen Turbinenrades im Gehäuse angeordnet ist.

Die Vorteile der Erfindung sind unter anderem darin zu sehen, dass unter Zuhilfenahme einfacher Mittel beim Bersten des Verdichterrades die verbleibende Welle und das darauf befestigte Turbinenrad sicher im Gehäuse gehalten werden kann. Trotz der verwendeten Mittel zur Axialsicherung kann der Turbolader immer noch gleich wie herkömmlich bekannt zusammengebaut und betrieben werden, ohne die Montage oder Demontage zu erschweren. Durch die Verwendung von im wesentlichen radialsymmetrischen Mitteln zur axialen Sicherung werden Einflüsse auf den Rotor, d.h. Unwuchten verhindert.

Es ist besonders zweckmässig, wenn als Mittel zur axialen Sicherung ein Sicherungsring wie z.B. ein Sprengring verwendet wird. Diese Mittel sind billig und einfach in der Anwendung, da neben dem einfach erhältlichen Sicherungsring keine weiteren zusätzlichen Komponenten benötigt werden. Die Änderungen in den bisher verwendeten Komponenten sind zudem minimal. Die Ringnut, welche auf der Welle zur Aufnahme des Sicherungsringes aufgebracht werden muss, ist sehr klein und hat keinen Einfluss auf die Kennwerte der Welle.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im folgenden werden anhand der Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Gleiche Elemente sind in den verschiedenen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die Strömungsrichtung der Medien ist mit Pfeilen angegeben.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch einen Turbolader gemäss Stand der Technik;
- Fig. 2A Ausschnitt A aus Fig. 1 in Vergrösserung, aber mit einer ersten Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes;
- Fig. 2B Ausschnitt B aus Fig. 2A in einer weiteren Vergrösserung der ersten Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes; und
- Fig. 3 in einer Darstellung analog der Darstellung in Fig. 2A eine zweite Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes.

Es sind nur die für das unmittelbare Verständnis der Erfindung wesentlichen Elemente gezeigt. Nicht dargestellt sind von der Anlage beispielsweise die zugehörige Brennkraftmaschine.

Wege zur Ausführung der Erfindung

In Fig. 1 ist ein Turbolader 1 umfassend eine Turbine 2 und einen Verdichter 3 schematisch im Längsschnitt dargestellt. Die Turbine 2 umfasst im wesentlichen ein Turbinenrad 4 mit Turbinenschaufeln 6 und ein Turbinengehäuse 5, welches das Turbinenrad 4 umschliesst. Der Verdichter 3 umfasst ein Verdichterrad 7 mit Verdichterschaufeln 8 und ein das Verdichterrad 7 umschliessendes Verdichtergehäuse 9. Das Turbinenrad 4 und das Verdichterrad 7 sind über eine Welle 10 miteinander verbunden, welche mittels verschiedener Lagerelemente im Lagergehäuse gelagert ist. Die Turbine 2 und der Verdichter 3 sind im hier gezeigten Beispiel als Radialturbine und -verdichter ausgelegt. Das Turbinenrad 4 wird in bekannter Weise durch die Abgase einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine, die über Kanäle 11, 12 dem Turbinenrad 4 zugeführt werden, angetrieben. Das entspannte und durch die Entspannung abgekühlte Abgas wird über einen nicht weiter dargestellten Abgaskanal abgeführt. Durch die Drehbewegung des Turbinenrades 4 wird das mittels der Welle 10 mit dem Turbinenrad 4 verbundene Verdichterrad 7 ebenfalls in Rotation versetzt. Durch das Verdichterrad 7 wird Luft 14 angesaugt, komprimiert und über einen Abführungskanal 15 in bekannter Weise zur Effizienzsteigerung der nicht dargestellten Brennkraftmaschine zugeführt.

Um den Turbolader 1 zusammenzubauen, wird das mit der Welle 10 verbundene Turbinenrad 4 in Richtung Verdichterseite in ein Lagergehäuse 16 eingeschoben. Das turbinenseitige Radiallager 17a kann dabei, wie hier dargestellt, schon im Lagergehäuse 16 eingebaut sein oder auf die Welle 10 aufgeschoben werden. Danach wird zur weiteren Lagerung der Welle 10 ein Schublager 18, ein Schubring 18a und ein Hilfslager 19 auf die Welle 10 aufgeschoben. Schlussendlich wird auf

die Welle der Lagerdeckel 21 mit vormontierter Dichtscheibe 20 und ein verdichterseitiges Radiallager 17b aufgesetzt. Durch Aufschrauben des Verdichterrades 7 auf die Welle 10 werden anschliessend alle aufgeschobenen Elemente 18, 18a, 19, 20 zwischen dem Lagergehäuse 16 und dem Verdichterrad 7 axial fixiert. Auf der Turbinenseite kann nun das Turbinengehäuse 5 über das Turbinenrad 4 geschoben und am Lagergehäuse 16 befestigt werden. Auf der Verdichterseite kann entsprechend das Verdichtergehäuse 9 über das Verdichterrad 7 geschoben und ebenfalls am Lagergehäuse 16 befestigt werden. Bei anderen als dem in diesem Beispiel gezeigten Turboladern können sich die Montageabläufe im Detail etwas anders gestalten, wobei das Grundprinzip des Einschiebens der Welle mit dem Turbinenrad in das Lagergehäuse, das anschliessende Aufschieben der verschiedenen Lagerelemente und der Fixierung des Verdichterrades auf der Welle gleich bleiben.

Durch die Befestigung des Verdichterrades 7 auf der Welle 10 – in diesem Beispiel weist das Wellenende ein Aussengewinde und das Verdichterrad 7 ein Innengewinde für die Fixierung des Verdichterrades auf – wird durch das Zusammenspiel von Dichtscheibe 20, Hilfslager 19, Schlager 18, Schubring 18a, der Radiallager 17a und 17b und des Lagergehäuses 16 die Baugruppe Verdichterrad-Welle-Turbinenrad mit geringem axialem Spiel sicher im Lagergehäuse 16 gehalten. Kommt es jedoch während des Betriebs des Turboladers 1 zum Bersten des Verdichterrades 7 oder schert die Verbindung zwischen Verdichterrad 7 und Welle 10 ab, beschleunigt das Turbinenrad 4 auf unzulässig hohe Drehzahlen, da die sonst durch das Verdichterrad 7 erzeugte Gegenkraft fehlt. Das Turbinenrad 4 unterliegt zudem einer axialen Kraftkomponente, die Mangels sonst vorhandener Kompensation durch das Verdichterrad 7, zu einer Axialbewegung von Welle 10 und Turbinenrad 4 führt. Abhängig von den herrschenden Kräften kommt es unter Zerstörung des Turbinenrades 4 zu einem axialen Austritt von Turbinenrad 4 und Welle 10 aus dem Turbinengehäuse 5. Dies kann zu einer Gefährdung der Umgebung und des Bedienungspersonals führen.

Fig. 2A zeigt einen verdichterseitigen Ausschnitt eines erfindungsgemässen Turboladers 1, der im Prinzip gleich ausgebildet ist wie der in Fig. 1 gezeigte Turbola-

der 12 gemäss dem Stand der Technik. Wie aber in den Fig. 2A und 2B zu erkennen, ist erfindungsgemäss auf der Welle 10 ein Sicherungsring 22 angeordnet, der als in diesem Beispiel als Sprengring ausgeführt ist. Der Sicherungsring 22 greift in eine Ringnut 23 der Welle 10 ein, die er radial nach aussen überragt und durch deren axiale Flanken der Sicherungsring 22 passgenau oder mit leichtem Spiel für die Montage axial in seiner Position fixiert ist. Denkbar ist auch eine Ringnut deren axiale Breite grösser ist, als die axiale Breite des Sicherungsringes 22 (nicht dargestellt), bei welcher der Sicherungsring 22 bei Stillstand und normal Betrieb nahe der verdichterseitigen Flanke positioniert ist, da für den Kraftfluss der im Berstfall auftretenden axialen Kräfte vor allem die verdichterseitige Flanke relevant ist. Der Sicherungsring 22 ist radial von einem Sicherungselement 27 umgeben, das für die Montage den Sicherungsring 22 mit leichtem radialen Spiel umgibt. Damit sich der Sicherungsring 22 während des Betriebes nicht radial aus der Ringnut 23 heraus bewegen kann, ist dieses radiale Spiel kleiner als die radiale Tiefe der Ringnut 23, so dass das Sicherungselement 27 den Sicherungsring 22 im Betrieb radial passgenau umschliesst. In dem hier gezeigten Beispiel erfüllt die Dichtscheibe 20 zugleich die Aufgabe des Sicherungselements 27, so dass ausser dem Sicherungsring 22 kein zusätzliches Element benötigt wird, was die Montage vereinfacht. Um die Aufgabe des Sicherungselementes 27 zu erfüllen, weist die Dichtscheibe 20 turbinenseitig eine Ausnehmung 24 auf, deren radiale Ausdehnung etwa dem radial über die Ringnut 23 hinausragenden Teil des Sicherungsringes 22 mit Spiel entspricht. Die axiale Breite der Ausnehmung 24 ist etwas grösser als die axiale Breite des Sicherungsringes 22, so dass der Sicherungsring 22 mit axialem Spiel zur Dichtscheibe 20 und zum angrenzenden Hilfslager 19 in der Ringnut 23 der Welle 10 angeordnet ist. Dieses axiale Spiel stellt sicher, dass der Sicherungsring 22 unter normalen Bedingungen im Stillstand und während des Betriebes in axialer Richtung unbelastet ist.

Beim Zusammenbau eines Turboladers 1 mit dem eben beschriebenen erfindungsgemässen Mittel 22 zur axialen Sicherung der Welle 10, wird vorgegangen, wie oben für den Stand der Technik beschrieben ist. Nach dem Einbau des Hilfs-lagers 19 wird aber erst noch der Sicherungsring 22 in die Ringnut 23 eingebracht. Der Sicherungsring 22 ist, egal ob als Sprengring oder in Form von zusammen-setzbaren Ringsegmenten ausgestaltet, so ausgelegt, dass er nach der Plazie-

rung in der Ringnut 23 geschlossen ist und im Stillstand vorzugsweise radial spielfrei auf der Welle sitzt, so dass der Sicherungsring 22 im eingebauten Zustand im wesentlichen radialsymmetrisch ist. Dies ist nötig, um Unwuchten der Welle 10 zu vermeiden. Danach wird die Dichtscheibe 20 über die Welle 10 und mit ihrer Ausnehmung 24 soweit über den Sicherungsring 22 geschoben, dass sie turbinenseitig mit dem Hilfslager 19 in Anschlag kommt. Somit ist der Sicherungsring 22 axial mit Spiel von Dichtscheibe und Hilfslager 19 umgeben während er im Betrieb radial aussen durch die Dichtscheibe 20 passgenau gesichert ist. Danach wird das Verdichterrad 7 z.B. mittels Schraubverbindung mit der Welle 10 verbunden. Das montierte Verdichterrad 7 verpresst Dichtscheibe 20, Hilfslager 19, Schublager 18 und Schubring 18a mit der Welle 10 - genauer mit einer als Widerlager dienenden Schulter der Welle 10 - und fixiert auf diese Weise die genannten Elemente. Das axiale Spiel des Sicherungsringes 22 zwischen Dichtscheibe 20 und Hilfslager 19 bewirkt, dass der Sicherungsring 22 bei Normalbetrieb axial unbelastet ist. Kommt es zum Bersten des Verdichterrades 7, so kann sich die Welle 10 getrieben von den Axialkräften des Turbinenrades 4 nur soweit axial in Richtung Turbinenseite bewegen bis der Sicherungsring 22 mit dem Hilfslager 19 in Anschlag kommt und mittels des Sicherungsringes 22 eine formschlüssige Verbindung zwischen Welle 10 und Hilfslager 19 entsteht. Die Axialkräfte werden dann via das Hilfslager 19 und durch das Schublager 18 in das Lagergehäuse 16 eingeleitet. Durch die Dichtscheibe 20, welche den Sicherungsring 22 radial umschliesst und die durch das Gehäuse axial gehalten wird, bleibt der Sicherungsring 22 weiter radial auf der Welle fixiert.

Nach der Abtrennung des Verdichterrades 7 wird somit durch den Sicherungsring 22 eine axiale Bewegung der Welle 10 in Richtung Turbinenrad 4 verhindert. Da die Gegenkraft durch das Verdichterrad 7 fehlt, dreht das Turbinenrad 4 auf sehr hohe Umdrehungszahlen hoch, bis die Schaufeln 6 oder die gesamte Nabe bersten und dadurch das Turbinenrad 4 abbremst oder bis die Welle 10 durch nicht weiter dargestellte Mittel abgebremst wird.

In Fig. 3 ist eine weitere Lösung zur axialen Sicherung der Welle 10 im Schadensfall gezeigt. Nach dem Einbau der Dichtscheibe 20 wird eine im wesentlichen ra-

dialsymmetrische Haltehülse 25 auf die Welle 10 aufgebracht und fest mit dieser verbunden, z.B. aufgeschraubt, welche die Dichtscheibe 10 und das Hilfslager 19 auf der Welle hält. Danach wird das Verdichterrad 7 auf die Welle aufgebracht, welche eine Ausnehmung 26 aufweist und die Haltehülse 25 umschliesst.

Falls es zum Bersten des Verdichterrades 7 kommt, und die Welle 10 sich in Richtung Turbinenrad 4 axial bewegen will, kommt es über die Haltehülse 25 zu einer formschlüssigen Verbindung zwischen Welle 10, Dichtscheibe 20 und Hilfslager 19. Das Hilfslager 19 wird seinerseits in axialer Richtung durch das Schublager 18 gesichert, das im Lagergehäuse 16 gehalten ist.

Nach der Abtrennung des Verdichterrades 7 wird mit Hilfe der Haltehülse 25, wie auch bei der vorherigen Lösung durch den Sicherungsring 22, eine axiale Bewegung der Welle 10 in Richtung des Turbinenrades 4 verhindert. Da die Gegenkraft durch das Verdichterrad 7 fehlt, dreht das Turbinenrad 4 auf sehr hohe Umdrehungszahlen hoch, bis die Schaufeln 6 oder die gesamte Nabe bersten und dadurch das Turbinenrad 4 abbremst oder bis die Welle 10 durch nicht weiter dargestellte Mittel abgebremst wird.

Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf die in den Figuren gezeigten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Es können andere Ausführungsformen erfindungsgemässer Mittel zur axialen Sicherung vorgesehen sein. Die erfindungsgemässen Sicherungsmittel können auch bei anderen Turbinen- und Verdichterarten als den hier gezeigten verwendet werden. Statt der genannten Lagerelemente können, in abweichend aufgebauten Lagern, auch andere Lagerelemente mit dem erfindungsgemässen, auf der Welle angeordneten Sicherungsmittel in gleicher Weise zusammenwirken. Die beschriebenen und in den Figuren gezeigten Beispiele geben nur an Hand von konkreten Ausführungsformen das Prinzip der Wirkweise des Sicherungsmittels an, und stellen somit keine Beschränkung dar.

Bezugszeichenliste

- | | |
|-----|--------------------------|
| 1 | Turbolader |
| 2 | Turbine |
| 3 | Verdichter |
| 4 | Turbinenrad |
| 5 | Turbinengehäuse |
| 6 | Turbinenschaufel |
| 7 | Verdichterrad |
| 8 | Verdichterschaufel |
| 9 | Verdichtergehäuse |
| 10 | Welle |
| 11 | Zuführungskanal |
| 12 | Kanal |
| 13 | Abgas |
| 14 | Luft |
| 15 | Abführungskanal |
| 16 | Lagergehäuse |
| 17a | TS Radiallager |
| 17b | VS Radiallager |
| 18 | Schublager |
| 18a | Schubring |
| 19 | Hilfslager |
| 20 | Dichtscheibe |
| 21 | Lagerdeckel |
| 22 | Sicherungsring |
| 23 | Ringnut |
| 24 | Ausnehmung Dichtscheibe |
| 25 | Haltehülse |
| 26 | Ausnehmung Verdichterrad |
| 27 | Sicherungselement |

PATENTANSPRÜCHE

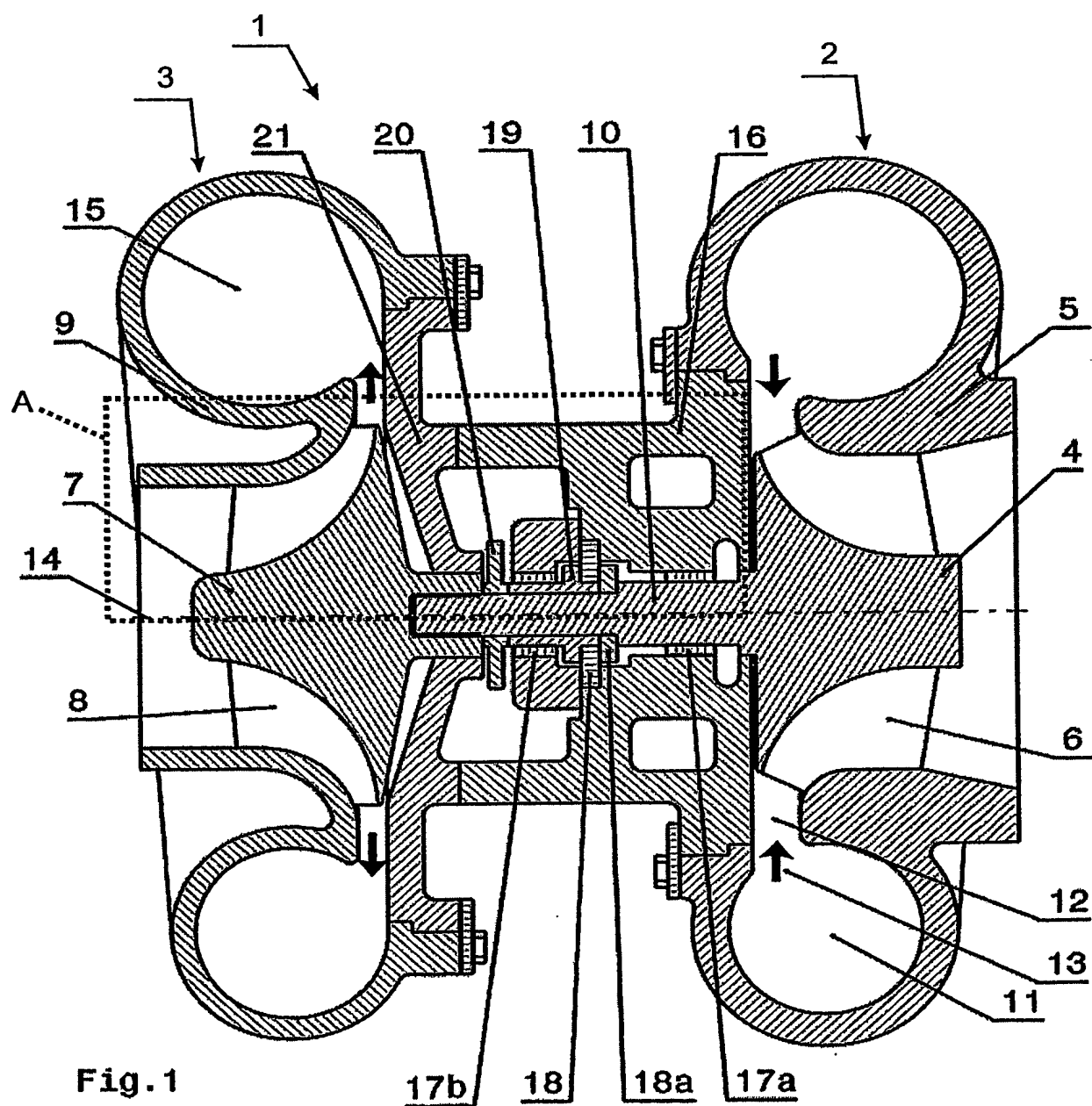
1. Turbolader (1), umfassend eine Turbine (2) mit einem Turbinenrad (4) und einen Verdichter (3) mit einem Verdichterrad (7), wobei das Turbinenrad und das Verdichterrad über eine Welle (10) verbunden sind, die Welle drehbar zwischen Turbinenrad und Verdichterrad gelagert ist und das Turbinenrad, die Welle und das Verdichterrad in einem Gehäuse (5, 9, 16) derart angeordnet sind, dass im Falle eines Berstens des Verdichterrades (7) auf das Turbinenrad (4) und die mit ihr verbundene Welle (10) eine axiale, in Richtung der Turbine (2) wirkende Kraft einwirkt, dadurch gekennzeichnet, dass auf der mit dem Turbinenrad (4) verbundenen Welle (10) ein Mittel (22, 25) zur axialen Sicherung der Welle (10) und des mit ihr verbundenen Turbinenrades (4) angeordnet ist, wobei das Mittel (22, 25) im Falle des Berstens des Verdichterrades (7) eine axiale Bewegung der Welle (10) und des mit ihr verbundenen Turbinenrades (4) in Richtung Turbine (2) verhindert.
2. Turbolader nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel (22, 25) zur axialen Sicherung der Welle (10) mit Lagerelementen (18, 18a und 19) der Welle (10) zusammenwirkt.
3. Turbolader nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel (22, 25) zur axialen Sicherung der Welle (10) im wesentlichen radialsymmetrisch ist.
4. Turbolader nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel (22, 25) zur axialen Sicherung der Welle (10) ein auf der Welle angeordneter Sicherungsring (22) ist.
5. Turbolader nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass in der Welle (10) eine umlaufende Ringnut (23) zur Aufnahme des Sicherungsringes (22) angeordnet ist, die der eingesetzte Sicherungsring (22) radial nach aussen überragt, wobei vorzugsweise die axialen Flanken der

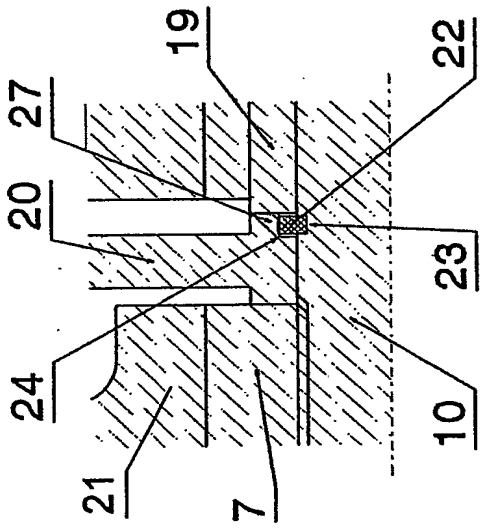
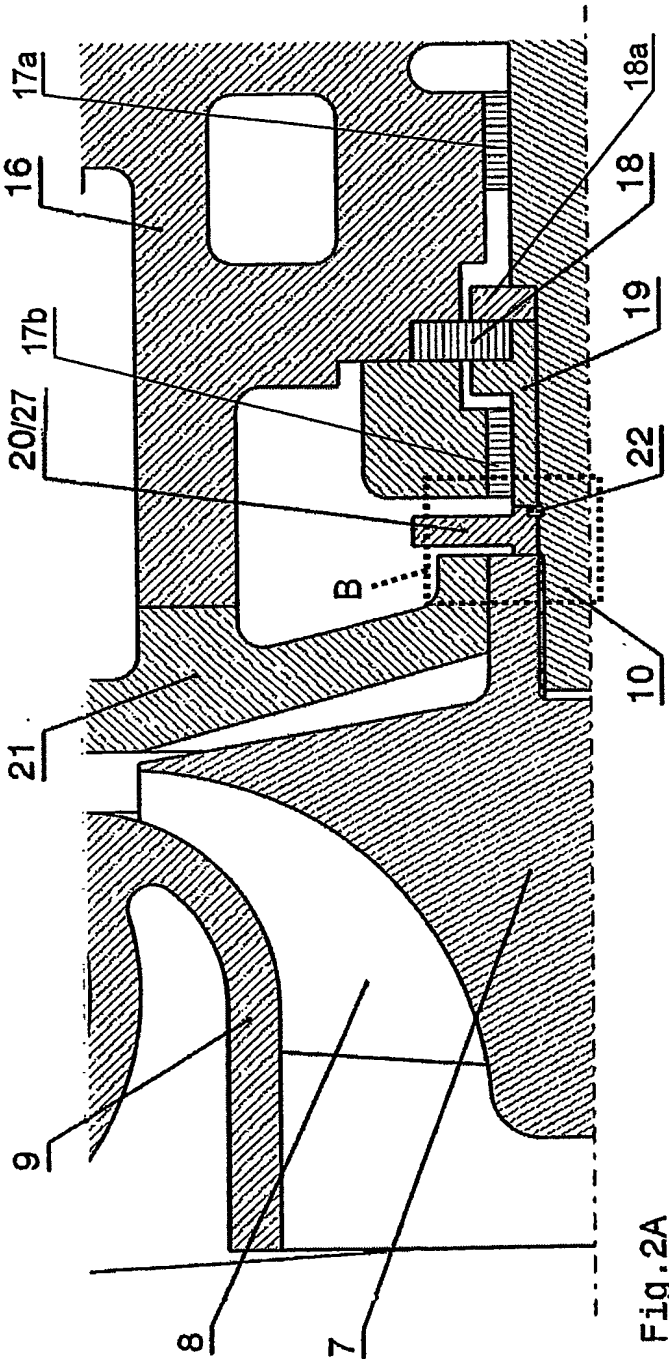
Ringnut (23) den Sicherungsring (22) axial passgenau oder mit Spiel umfassen.

6. Turbolader nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Sicherungsring (22) in Form eines Sprengringes oder in Form von zusammenfügbaren Ringsegmenten ausgestaltet ist.
7. Turbolader nach Anspruch 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Sicherungsring (22) im eingebauten Zustand ein geschlossener die Welle (10) umfassender Ring ist.
8. Turbolader nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Sicherungsring (22) von einem Sicherungselement (27) radial aussen umschlossen ist, wobei im Stillstand ein radiales Spiel vorgesehen ist, das kleiner ist als die radiale Tiefe der Ringnut (23), so dass das Sicherungselement (27) den Sicherungsring (22) während des Betriebes in der Ringnut (23) hält.
9. Turbolader nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, der Sicherungsring (22), insbesondere mittels des Sicherungselementes (27), bei Stillstand und normal Betrieb in axialer Richtung lastfrei ist.
10. Turbolader nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherungselement (27) in Form einer Dichtscheibe (20) mit einer turbinenseitig offenen Ausnehmung (24) ausgebildet ist, und die axiale Ausdehnung der Ausnehmung (24) grösser ist als die axiale Ausdehnung des Sicherungsringes (22), während die radiale Ausdehnung der Ausnehmung (24) so bemessen ist, dass sie den Sicherungsring (22) im Stillstand vorzugsweise nur mit leichtem radialen Spiel umschliesst.

11. Turbolader nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Mittel (22, 25) zur axialen Sicherung der Welle (10) eine auf der Welle (10) befestigte Haltehülse (25) ist.
12. Mittel zur axialen Sicherung einer Welle (10) und der mit dieser Welle fest verbundenen Bauteile eines Turboladers, wobei auf der Welle ein Turbinenrad (4) und ein Verdichterrad (7) drehfest angeordnet sind, die Welle drehbar zwischen Turbinenrad und Verdichterrad gelagert ist und das Turbinenrad, die Welle und das Verdichterrad derart angeordnet sind, dass im Falle eines Berstens eines der beiden Laufräder auf die Welle und auf die mit ihr fest verbundenen Bauteile eine axial wirkende Kraft einwirkt,
dadurch gekennzeichnet, dass
das besagte Mittel (22, 25) derart mit der Welle (10) verbunden ist, dass es im Falle des Berstens mit Lagerelementen (18, 18a und 19) der Welle (10) zusammenwirkt, so dass die axial wirkende Kraft durch dieses Zusammenwirken kompensiert und eine axiale Bewegung der Welle (10) und der mit ihr fest verbundenen Bauteile (4) verhindert wird.

1/3





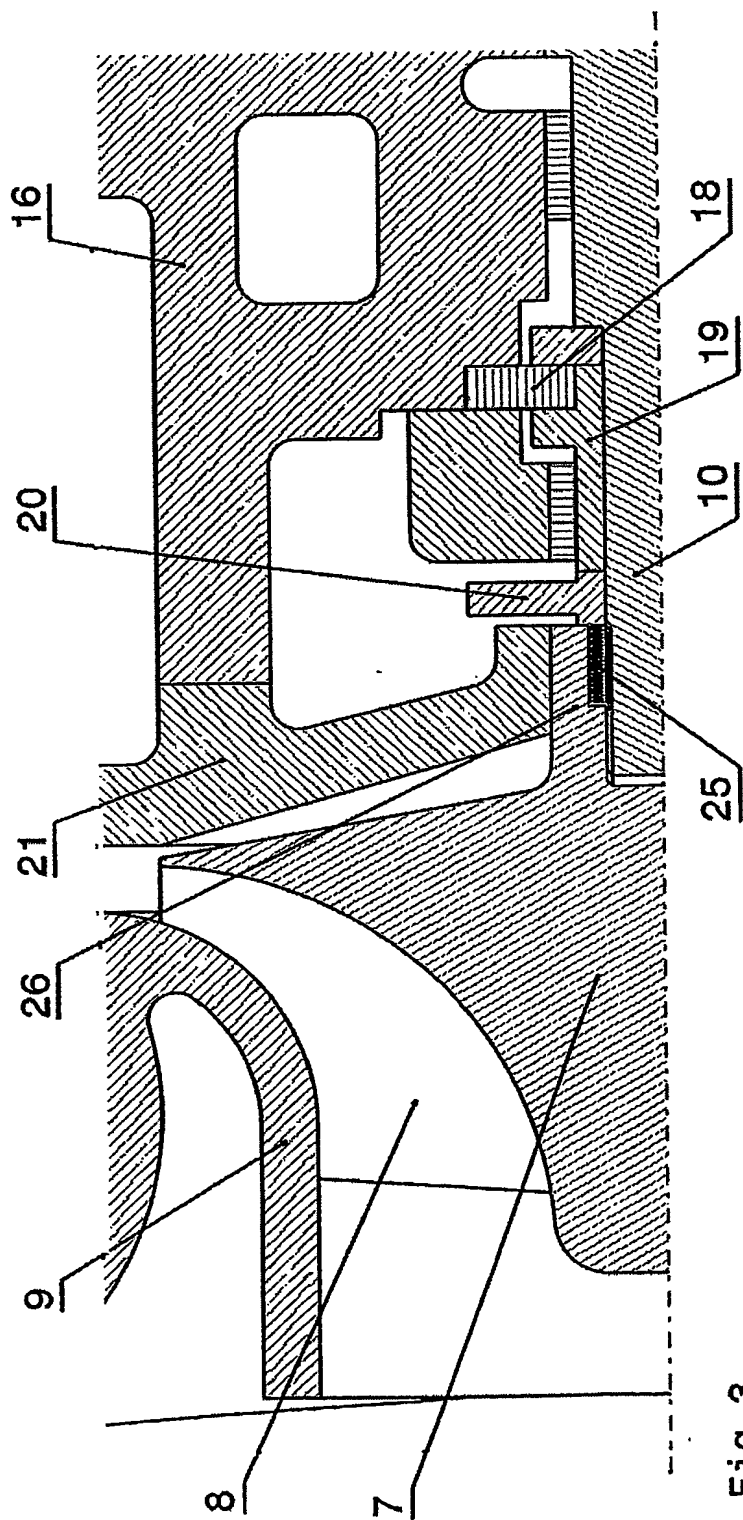


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/CH 03/00237

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F01D21/04 F02C6/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F01D F02C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 36 28 687 A (DAIMLER BENZ AG) 25 February 1988 (1988-02-25) column 2, line 52 -column 3, line 63 abstract; figures 1,2	1-3, 12
A	DE 38 01 590 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) 11 August 1988 (1988-08-11) column 2, line 5 - line 35 column 3, line 21 - line 41 column 4, line 58 -column 5, line 2 abstract; figure 1	1-3, 11, 12
A	US 3 652 176 A (WALSH RICHARD E) 28 March 1972 (1972-03-28) column 1, line 64 -column 2, line 4 column 3, line 68 -column 4, line 28 abstract; figures	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 June 2003

Date of mailing of the international search report

25/06/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

O'Shea, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/CH 03/00237

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3628687	A	25-02-1988	DE 3628687 A1	25-02-1988
			US 4772135 A	20-09-1988
DE 3801590	A	11-08-1988	CH 673052 A5	31-01-1990
			DE 3801590 A1	11-08-1988
			GB 2200696 A ,B	10-08-1988
			JP 2574358 B2	22-01-1997
			JP 63195410 A	12-08-1988
			US 4789253 A	06-12-1988
US 3652176	A	28-03-1972	DE 2117097 A1	04-11-1971
			FR 2089945 A5	07-01-1972
			GB 1342966 A	10-01-1974
			JP 49032882 B	03-09-1974

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F01D21/04 F02C6/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F01D F02C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 36 28 687 A (DAIMLER BENZ AG) 25. Februar 1988 (1988-02-25) Spalte 2, Zeile 52 - Spalte 3, Zeile 63 Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 ----	1-3, 12
A	DE 38 01 590 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) 11. August 1988 (1988-08-11) Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 35 Spalte 3, Zeile 21 - Zeile 41 Spalte 4, Zeile 58 - Spalte 5, Zeile 2 Zusammenfassung; Abbildung 1 ----	1-3, 11, 12
A	US 3 652 176 A (WALSH RICHARD E) 28. März 1972 (1972-03-28) Spalte 1, Zeile 64 - Spalte 2, Zeile 4 Spalte 3, Zeile 68 - Spalte 4, Zeile 28 Zusammenfassung; Abbildungen -----	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Juni 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/06/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

O'Shea, G

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Patentnummer

PCT/CH 03/00237

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3628687 A	25-02-1988	DE 3628687 A1	25-02-1988
		US 4772135 A	20-09-1988
DE 3801590 A	11-08-1988	CH 673052 A5	31-01-1990
		DE 3801590 A1	11-08-1988
		GB 2200696 A ,B	10-08-1988
		JP 2574358 B2	22-01-1997
		JP 63195410 A	12-08-1988
		US 4789253 A	06-12-1988
US 3652176 A	28-03-1972	DE 2117097 A1	04-11-1971
		FR 2089945 A5	07-01-1972
		GB 1342966 A	10-01-1974
		JP 49032882 B	03-09-1974